

---

Mestrado Integrado em Medicina

# Rastreio da Ambliopia Como e Quando?

Dissertação- Artigo de Revisão Científica

Autor:

José Diogo da Silva Castro Faria de Freitas

Orientador:

Dr. Ricardo Luís Ala Parreira

**M**

**2018**



## **Rastreio da Ambliopia. Como e Quando?**

José Diogo da Silva Castro Faria de Freitas

E-mail: [diogocastrofreitas@gmail.com](mailto:diogocastrofreitas@gmail.com)

Mestrado Integrado em Medicina

Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto

Orientador: Dr. Ricardo Luís Ala Parreira, Assistente Hospitalar no  
Centro Hospitalar do Porto- Hospital St. António

Maio 2018

Orientador (Dr. Ricardo Parreira)

Ricardo Luis Al Parreira

Aluno / Autor (José Diogo Freitas)

José Diogo da Silva Castro Freitas

Maio de 2018

## **Agradecimentos**

Ao Dr. Ricardo Parreira, por toda a disponibilidade e conhecimento que me foi oferecido durante a realização deste trabalho.

## **Resumo**

**Enquadramento:** A ambliopia define-se como uma diminuição unilateral ou bilateral da acuidade visual, causada por uma interação binocular anormal, ocorrendo num único ou em ambos os olhos, como resultado, de estimulação visual inadequada numa fase de imaturidade visual, na ausência de alterações estruturais do globo ocular ao exame oftalmológico, ou desproporcionada a alterações que existam, e que, em condições apropriadas pode ser revertida com recurso a medidas terapêuticas. Esta patologia é um problema de saúde pública, pois trata-se de uma causa importante de diminuição da acuidade visual com início em idade pediátrica. Portanto, seria importante avaliar se a deteção prematura destas causas, e o seu tratamento em tempo útil, trazem importantes benefícios aos doentes e se mostram economicamente vantajosas.

**Objetivos:** Revisão dos procedimentos/técnicas e da janela temporal de realização do rastreio da ambliopia.

**Materiais e Métodos:** Como suporte teórico recorri a artigos publicados em revistas da área Oftalmologia, usando motor de busca o *PubMed*, e, adicionalmente, com recurso a outros artigos e livros para complementar a informação deste trabalho.

**Desenvolvimento:** A realização de rastreio visual apresenta vários benefícios, permitindo instituir o tratamento adequado numa fase mais precoce, com o objetivo de maximizar a recuperação da acuidade visual. As diferentes técnicas podem ser divididas em subjetivas e objetivas. Dentro dos testes subjetivos, destacam-se a avaliação da acuidade visual, o teste de Lang, o teste de Bruckner, que apresentam, individualmente, as suas vantagens e desvantagens, quanto à sua utilização num rastreio pediátrico. Os testes objetivos incluem os dispositivos de foto-rastreio e de auto-refração. As diferenças entre os testes subjetivos e objetivos são importantes, sobretudo, na sua aplicabilidade nas várias faixas etárias, pois em alguns exames, a colaboração do doente é essencial. Por outro lado, um dos maiores obstáculos à implementação de um rastreio oftalmológico infantil é a barreira financeira, destacando a importância da discussão da relação custo-benefício e da criação de programas de rastreio visual noutros países.

**Conclusão:** A realização de consultas de oftalmologia pediátrica a toda a população seria a forma exemplar de rastreio. No entanto, isto trata-se de um cenário irreal dado o elevado custo necessário para efetuar um programa desta dimensão. Exames, como o foto-rastreio, demonstraram-se os mais eficazes e menos dispendiosos, podendo ser usados em idades pré-verbais, com um exame visual detalhado por um oftalmologista, reservado para confirmar, posteriormente, os resultados positivos do rastreio. Quanto à idade em que este se deve iniciar, é necessário realizar mais estudos para determinar qual a faixa etária mais adequada.

**Palavras Chave:** Amblyopia, strabismus, visual screening, photo-screening.

## **Abstract**

**Background:** Amblyopia is defined as a unilateral or bilateral decrease in visual acuity, caused by abnormal binocular interaction, occurring in one or both eyes as a result of inadequate visual stimulation in a visual immaturity phase, in the absence of structural alterations on the ophthalmic examination, or disproportionate to any changes that may exist, and which, under appropriate conditions, may be reversed by therapeutic measures. This pathology is a public health problem because it is an important cause of decreased visual acuity with onset in the pediatric age. It would therefore be important to assess whether the early detection of these causes and their timely treatment, brings important benefits to patients and are economically advantageous.

**Aim:** Review of the procedures/techniques and time window of the amblyopia screening.

**Methodology:** As a theoretical support, I used articles published in journals in the area of ophthalmology, using PubMed search engine, and, in addition, using other articles and books to complement the information of this work.

**Discussion:** The performance of visual screening has several benefits, allowing to initiate appropriate treatment at an earlier stage, aiming to maximize the recovery of visual acuity. The different techniques can be divided into subjective and objective. Within the subjective tests, the visual acuity assessment, the Lang test, and the Bruckner test, stand out, and, each one of them presents their own advantages and disadvantages, relating to their use in pediatric screening. Objective tests include photo-screening and auto-refraction devices. The differences between the subjective and objective tests are important, above all, in their applicability in the various age groups, because in some tests, patient collaboration is essential. On the other hand, one of the major obstacles to the implementation of a child eye screening is the financial barrier, highlighting the importance of discussing the creation and cost-effectiveness of visual screening programs in other countries.

**Conclusion:** Conducting pediatric ophthalmology checks to the entire population would be the ideal form of screening. However, this is an unrealistic scenario given the high cost required to carry out a program of this size. Exams, such as photo-screening, have been shown to be the most effective and least expensive, and can be used at pre-verbal ages with detailed visual examination by an ophthalmologist, reserved to confirm the positive results of the previous screening. As to the age at which the screening should start, further studies are needed to determine which age group is most appropriate.

**Key Words:** Amblyopia, strabismus, visual screening, photo-screening.

## **Abreviaturas**

**AAO-** American Academy of Ophthalmology

**AAP-** American Academy of Pediatrics

**AAPOS-** American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus

**OMS-** Organização Mundial de Saúde

**PVE-** Potenciais Visuais Evocados

**USPSTF-** US Preventive Services Task Force

**VIP-** Vision in Preschoolers

# **Índice**

<b>Introdução .....</b>	<b>1</b>
Etiologia .....	2
Epidemiologia.....	5
Diagnóstico e Tratamento .....	6
<b>Objetivos.....</b>	<b>7</b>
<b>Materiais e Métodos.....</b>	<b>8</b>
<b>Desenvolvimento.....</b>	<b>9</b>
Prevenção e Rastreio .....	9
Tipos de Exames:.....	12
Recomendações de idade .....	17
Relação Custo-benefício .....	19
Programas de Rastreio.....	20
<b>Conclusão .....</b>	<b>23</b>
<b>Bibliografia.....</b>	<b>25</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>29</b>
Lista de Figuras .....	29
Lista de Tabelas .....	30



## **Introdução**

Ambliopia, literalmente, traduz-se como “dullness of vision” (ambly- dull + op- vision), vulgarmente, conhecida como “olho preguiçoso” (“*lazy eye*”). Esta indica perda ou diminuição parcial, e não completa, da visão, mas não específica a uma causa concreta que possa justificar estas alterações. Podendo, em termos etiológicos, apresentar múltiplas causas, destacando-se o estrabismo, anisometropia, e privação visual, que iremos explorar de um modo mais aprofundado a seguir. Assim, define-se ambliopia como, uma diminuição unilateral ou bilateral da acuidade visual., causada por uma interação binocular anormal, ocorrendo num único ou em ambos os olhos, como resultado, de estimulação visual inadequada numa fase de imaturidade visual, na ausência de alterações estruturais do globo ocular ao exame oftalmológico, ou desproporcionada a alterações que existam, e que, em condições apropriadas, pode ser revertida com recurso a medidas terapêuticas<sup>[1]</sup>. Esta patologia pode ser considerada um problema de saúde pública, visto que se trata de uma causa importante de diminuição da acuidade visual com início em idade pediátrica. Tendo isto em conta, e adicionalmente, o impacto que esta entidade clínica tem na vida dos doentes, nomeadamente, a nível educacional/profissional, social, pessoal, com particular impacto no sucesso escolar; existem muitos estudos que procuram demonstrar a importância do diagnóstico antecipado, com vista, a atingir uma prevenção e tratamento eficazes.

Albrecht von Graefe, considerado pioneiro da oftalmologia na Alemanha, iconicamente, definiu ambliopia como: “*a condition in which the observer sees nothing and the patient very little*”<sup>[2]</sup>.

## **Etiologia**

As causas de ambliopia podem, essencialmente, dividir-se em três grandes grupos, a ambliopia associada ao estrabismo, associada à anisometropia e à obstrução do eixo visual <sup>[3]</sup>. Aproximadamente, 99% das causas de ambliopia podem ser explicados pelo estrabismo ou erros refrativos (38%-estrabismo/37%-anisometropia/24%-combinação de ambas) <sup>[4]</sup>, e, como tal, associam-se a um maior risco de ambliopia, sendo que, em crianças com menos de 3 anos, estrabismo é a causa mais comum de ambliopia e, entre os 3 e 6 anos, a contribuição do estrabismo e da anisometropia são semelhantes <sup>[5]</sup>.

Porém, o mecanismo fisiopatológico básico da ambliopia é similar e pode ser identificado como uma interação binocular anormal ou estimulação visual inadequada ou uma combinação dos dois mecanismos (Tabela-I) <sup>[6]</sup>.

Esta semelhança é concordante também, com facto, de que o intervalo de tempo no qual as crianças têm o potencial de desenvolver ambliopia é o mesmo independentemente da causa subjacente, sendo este compreendido entre os 2 e os 3 anos de idade, a partir deste ponto, verifica-se uma diminuição gradual da sensibilidade ao tratamento da ambliopia até aos 6 ou 7 anos <sup>[7]</sup>, período em que a maturidade visual é atingida e as vias retinocorticais e os centros da visão do SNC se tornam “resistentes” ao *input* de padrões visuais anormais <sup>[8]</sup>.

Apesar destas semelhanças nos mecanismos ambliogénicos, existem certas diferenças clínicas, principalmente, no que toca, à severidade, reversibilidade e impacto no quotidiano, entre as diferentes etiologias de ambliopia.

Outros fatores de risco que também se podem associar à ambliopia, são história familiar, prematuridade, baixo peso ao nascimento, tabagismo ou consumo de substâncias durante a gestação e baixa escolaridade parental <sup>[9, 10]</sup>.

Previamente, a ambliopia classificava-se como reversível/funcional ou irreversível/orgânica. Esta divisão torna-se pouco relevante, quando pensamos que a reversibilidade desta patologia, depende, não só, da idade em que o tratamento é instituído, bem como, a maturidade visual durante o desenvolvimento das alterações visuais ou a duração da privação visual. Várias classificações foram desenvolvidas, de acordo com múltiplos parâmetros, como por exemplo, o défice visual, resposta à terapêutica e prognóstico <sup>[11]</sup>. No entanto, a classificação com base na etiologia é a, universalmente, a mais utilizada.

## **Ambliopia associada ao estrabismo**

Uma das anomalias sensoriais mais comum no estrabismo, é a baixa acuidade visual unilateral. As crianças com estrabismo que usam, preferencialmente, apenas um olho para a fixação, ou realizam um padrão de fixação unilateral, ao invés, de alternado, têm maior probabilidade de desenvolverem ambliopia <sup>[12]</sup>, sendo que, dentro das diferentes formas de estrabismos, a ambliopia é mais comum nos doentes com esotropia do que na exotropia, podendo dever-se ao facto, de esta última ser muitas vezes intermitente no momento do diagnóstico. Por outro lado, a maior prevalência da ambliopia em doentes com esotropia pode dever-se à assimetria nasotemporal das vias retinocorticais, ou seja, nesta forma de estrabismo, a fóvea desviada tem de competir com o hemisfério temporal mais “forte”, em contraste com a exotropia, na qual a fóvea desviada compete com o hemisfério nasal contralateral mais “fraco” <sup>[8]</sup>.

A ambliopia estrábica é sempre unilateral e é causada pela inibição ativa nas vias retinocorticais responsáveis pela transmissão do *input* visual do olho desviado. Este processo patológico é consequência e não a causa do estrabismo, resultando da sobreposição das diferentes imagens transmitidas aos centros visuais do SNC, provenientes das retinas de ambos os olhos <sup>[8]</sup>.

A duração do estrabismo está mais relacionada com o desenvolvimento de ambliopia, do que a idade da criança no momento do aparecimento do estrabismo <sup>[8]</sup>.

## **Ambliopia por anisometropia**

A anisometropia corresponde a uma situação na qual é possível observar uma diferença de magnitude do erro refrativo entre os dois olhos. A hipermetropia é o erro refrativo mais associado à ambliopia, por outro lado, a miopia está menos associada a esta, associando-se, maioritariamente, a ambliopia a miopias de elevado grau <sup>[8]</sup>. O astigmatismo, também, corresponde a um importante fator ambliogénico.

É importante referir que os erros refrativos são uma causa importante de estrabismo, destacando-se o papel da hipermetropia no desenvolvimento pediátrico de estrabismos convergentes <sup>[13]</sup>. Assim, a anisometropia surge muitas vezes associadas com o estrabismo e, nestas situações, ambas constituem fatores ambliogénicos. Este problema agrava-se quando, após a avaliação cuidada e detalhada de um ambliope com anisometropia sem estrabismo detetado previamente, verifica-se uma elevada prevalência de microestrabismo <sup>[14]</sup>. De um ponto de vista fisiopatológico, tal como no caso do estrabismo, ocorre uma inibição visual ativa, sendo no caso da anisometropia, resultado da interferência sensorial causada pela sobreposição de uma imagem visual resultante de uma interação binocular

anormal. Se a anisometropia for opticamente corrigida, a aniseiconia resultante (situação em que a imagem vista por um olho difere da do outro olho) constitui um fator ambliogénico por si só <sup>[8]</sup>. Estudos realizados em animais demonstraram que a gravidade da anisometropia se correlaciona com a severidade da ambliopia <sup>[15]</sup>.

### **Ambliopia por privação visual**

As formas de obstrução do eixo visual e malformações do globo ocular são causas raras de ambliopia, correspondendo a menos de 1% de todas as causas de ambliopia <sup>[13]</sup>.

Condições associadas a uma diminuição do uso ou subestimulação da retina podem levar a diminuição da acuidade visual por mecanismos ambliogénicos. Isto verifica-se numa grande variedade de entidades etiológicas, como por exemplo, cataratas traumáticas ou congénitas, opacificação da córnea, blefarospasmo, ou ptose unilateral (ptose bilateral não está associada a ambliopia, porque as crianças conseguem manter uma visão normal com a elevação do queixo). Uma causa, que não deve ser ignorada, é a de origem iatrogénica, quer por oclusão ocular devido a lesão cirúrgica ou farmacológica (uso prolongado de atropina) <sup>[8]</sup>.

A ambliopia bilateral é consequência de uma estimulação visual inadequada derivada de um compromisso visual severo, geralmente, decorrente de erros refrativos de elevada magnitude com expressão semelhante em ambos os olhos, principalmente, hipermetropia, astigmatismo ou ambos. Esta corresponde a uma forma mais rara de ambliopia <sup>[16]</sup>.

## **Epidemiologia**

A ambliopia é a comum em idade pediátrica, afetando 2 a 5% das crianças nos EUA <sup>[9]</sup>, sendo a prevalência em Portugal mais controversa, existindo diferentes estudos com diferentes valores de prevalência, como por exemplo, entre 1 a 2,5% <sup>[17]</sup> ou 1 a 4% <sup>[18]</sup> das crianças em Portugal, constituindo, a nível nacional, uma importante causa de défice visual em adultos entre os 20 e 70 anos, por infância medicamente mal vigiada <sup>[19]</sup>.

É difícil avaliar a prevalência de ambliopia na população geral. Foram realizados alguns estudos dedicados à análise epidemiológica da ambliopia, mas, estes têm tendência a selecionar populações específicas, como por exemplo, crianças em idade escolar e pré-escolar, doentes oftalmológicos etc <sup>[8]</sup>. Porém, é consensual que, em países desenvolvidos, a prevalência de ambliopia, na população geral, varia entre os 1 a 5% <sup>[3]</sup>. Num estudo populacional, na Austrália, destinado a estabelecer a prevalência, causas e fatores de risco associados à ambliopia numa população de indivíduos com uma idade igual ou superior a 49 anos, determinou que a prevalência seria de 2,5% ou 2,6% <sup>[20]</sup>.

Estudos realizados na década de 70, revelaram que a prevalência de ambliopia se manteve mais ou menos inalterada ao longo do tempo, apesar do aumento da deteção precoce do estrabismo, que é uma das principais causas de ambliopia <sup>[21]</sup>. Por outro lado, num estudo mais recente realizado na Suécia, Latvala et al. verificou uma diminuição da sua prevalência com a introdução de programas oftalmológicos pediátricos <sup>[22]</sup>.

A ambliopia é um problema socioeconómico importante, particularmente pelo seu impacto na vida pessoal, educacional e profissional dos doentes. Além do mais, certos autores defendem que ambliopia está associada a um maior risco de cegueira, quando associada a outras doenças, como cataratas, que afetem o olho não-ambliope <sup>[23]</sup>.

## **Diagnóstico e Tratamento**

O diagnóstico da ambliopia é obtido, geralmente, por um exame oftalmológico completo, observando-se, obviamente, uma diminuição da acuidade visual, sendo possível, também, identificar, na grande maioria dos casos, a causa subjacente <sup>[3]</sup>.

O tratamento da ambliopia, geralmente, é direcionado conforme a etiologia, bem como, a idade no momento do diagnóstico. Tradicionalmente, o tratamento envolve a penalização do olho não-ambliope quer pelo método oclusivo, quer pelo método farmacológico, com recurso à atropina, com elevadas taxas de sucesso <sup>[24]</sup>.

Relativamente à ambliopia anisométrica, e em muitos casos da ambliopia estrábica, o tratamento refrativo, recorrendo ao uso de lentes de correção, é utilizado como primeira opção com elevadas taxas de sucesso <sup>[25]</sup>.

É extremamente importante realçar que a eficácia dos tratamentos atuais depende da sua implementação durante um período crítico, que diverge consoante a causa de ambliopia, estando relacionado com a maturidade das vias visuais; a duração da privação visual e a idade em que este é instituído, perdendo a sua eficácia aos 5/6 anos de idade <sup>[26]</sup>. Em casos de falência ou não realização do tratamento, esta pode tornar-se irreversível, persistindo durante a vida do doente e associando-se a uma elevada morbilidade, sobretudo, se conjugada com outras patologias oftalmológicas que atinjam o olho saudável <sup>[27]</sup>.

Assim, deteção precoce é um objetivo ideal que devemos procurar atingir, de modo a iniciar o tratamento num período em que este possa ser eficaz.

## **Objetivos**

Durante a elaboração desta dissertação, pretendo avaliar quais as melhores formas de realização do rastreio visual, nomeadamente, quais os exames de rastreio mais eficazes e a janela temporal da sua realização, simultaneamente, aferindo os seus benefícios, destacando, particularmente, a relação custo-benefício de um rastreio visual.

Outro objetivo deste trabalho, é destacar o estado do rastreio visual da ambliopia, a nível dos EUA e da UE, especificamente, a nível nacional, e a sua perspetiva e potencial no futuro.

## **Materiais e Métodos**

Durante a realização deste trabalho, para suporte teórico, foram utilizados artigos da área de Oftalmologia através de uma pesquisa na plataforma digital Pubmed. Esta pesquisa englobou artigos publicados no intervalo de tempo entre 1998 e 2018, sob as palavras “amblyopia”, “strabismus”, “visual screening”, “photo-screening”. Certos critérios foram utilizados para excluir alguns artigos, especificamente, amostras limitadas ou demasiado específicas, a abordagem de tópicos não apropriados à inclusão neste trabalho, como por exemplo, informação desatualizada ou conflituosa.

Quanto ao idioma foram utilizados artigos em português e em inglês, com particular predomínio deste último.

Para além dos artigos obtidos, foi consultado o livro *Binocular Vision and Ocular Motility-Theory And Management of Strabismus*. As restantes referências foram acrescentadas porque complementavam de forma essencial o conteúdo abordado.



## **Desenvolvimento**

### **Prevenção e Rastreio**

Idealmente, a realização de consultas de oftalmologia pediátrica a toda a população seria a forma exemplar de diagnóstico da ambliopia. No entanto, isto consiste num cenário irreal, dada a relação custo-benefício pouco vantajosa. Desta forma, o objetivo de um programa de rastreio visual seria selecionar uma população, que reúne uma série de fatores de risco de ambliopia, para uma avaliação oftalmológica profissional posterior.

Um rastreio pode ser definido como um processo de seleção, dirigido a indivíduos assintomáticos, com o objetivo de, através do diagnóstico precoce, melhorar o prognóstico de determinada doença em causa, reduzindo a sua mortalidade e morbilidade. A OMS definiu múltiplos critérios que, qualquer rastreio deve apresentar, designadamente <sup>[28]</sup>:

- A condição alvo do rastreio deve ser um problema de saúde pública relevante;
- A condição alvo do rastreio deve possuir tratamento específico;
- Deve haver instalações disponíveis para o diagnóstico e tratamento;
- A doença alvo necessita de ter um estadio latente ou assintomático;
- Deve haver um exame diagnóstico específico para a condição em causa;
- Este exame deve ser aceitável à população alvo;
- A história natural da doença deve ser adequadamente compreendida;
- Deve haver uma política de tratamento com critérios bem definidos;
- O custo do diagnóstico de novos casos deve ser economicamente favorável em relação ao custo do tratamento tardio;
- A busca de novos casos deve ser um processo contínuo, e não único.

No panorama particular da ambliopia, como já foi referido anteriormente, as causas desta são conhecidas, mas, na grande maioria dos casos, devem-se a estrabismo ou erros refrativos <sup>[4]</sup> que são duas causas facilmente identificáveis e, por isso, alvos importantes para rastreios de modo a potenciar a identificação precoce da doença.

As alterações geradas pela ambliopia traduzem-se de uma forma assintomática, e, como se trata de uma doença que se desenvolve numa idade muito precoce, os sinais clínicos, como alterações comportamentais derivadas da menor acuidade visual, podem não ser expressas. Da mesma forma, também não há verbalização dos sintomas. Uma problemática particular à ambliopia por estrabismo, deriva da dificuldade na deteção precoce de estrabismos de diferentes ângulos, porque, estrabismos com desvio do eixo ocular marcado são mais facilmente detetados pelos cuidadores das crianças, e,

consequentemente, referenciados para a consulta de Oftalmologia, possibilitando a sua correção e tratamento precoce da ambliopia. Nos estrabismos com menor ângulo de desvio ocular, as manifestações são mais subtis, passando despercebidas e atrasando a sua detecção e intervenção terapêutica, permitindo a instalação insidiosa de ambliopia.

Assim, o diagnóstico, frequentemente, ocorre através de exames de rotina ou no contexto de um rastreio, o que demonstra a sua relevância.

Num estudo retrospectivo em Portugal, com duração de 12 meses, com o objetivo de avaliar os motivos de referência oftalmológica infantil, foram avaliadas 649 crianças, observando-se 130 crianças (20%) com estrabismo, das quais 16,3% não tinham sido referenciadas por suspeita de estrabismo e confirmando-se 39% das suspeitas de baixa acuidade visual, sendo que a maioria destas crianças tinham idades inferior a 5 anos e 60% destas não tinham registo prévio de baixa acuidade visual, tendo sido diagnosticada ambliopia a 20,1% de todas as crianças, o que corrobora a importância de exames de rastreio visual infantil na população geral [29].

Estudos, que comparem a eficácia de um rastreio visual com a não realização deste, são difíceis de encontrar e não fornecem evidências claras à cerca da sua eficácia [30]. No entanto, foi realizado um ensaio clínico randomizado, no Reino Unido, com o objetivo de comparar diferentes formas de rastreio, particularmente, diferenças entre um rastreio intensivo antes dos 3 anos, e um único período de rastreio aos 3 anos, verificando uma prevalência da ambliopia aos 7,5 anos, 1% mais baixa no grupo sujeito ao rastreio precoce intensivo do que no grupo de controlo [31].

Um estudo coorte comparou os efeitos na prevalência de ambliopia de um rastreio pré-escolar, num grupo de 6,081 crianças, tendo concluído que a diferença na prevalência aos 7 anos, entre o grupo que realizou o rastreio pré-escolar e o que não realizou, variava entre 0,63% e 0,75%, de acordo com os critérios de definição de ambliopia que usaram. É importante referir que ambos os grupos foram sujeitos a um rastreio visual escolar [32]. Vários estudos demonstraram uma maior utilidade na utilização de múltiplos testes de rastreio para detecção de crianças em risco de desenvolverem ambliopia [30].

Quanto às desvantagens da realização de um rastreio, as evidências são limitadas [33], geralmente, problemas emocionais ou de auto-estima relacionados com o *bullying* a que as crianças que realizaram terapia de oclusão ocular durante o período escolar, foram sujeitas [34]. Teoricamente, isto poderia ser evitado pela realização de rastreios pré-escolares, permitindo iniciar a terapêutica antes da idade escolar [33].

Outra desvantagem associada a qualquer forma de rastreio, é o diagnóstico excessivo, que inevitavelmente, conduz a uma maior taxa de falsos positivos e, consequentemente, tratamentos desnecessários <sup>[33, 35]</sup>.

## **Tipos de Exames:**

As modalidades de rastreio podem-se dividir em exames objetivos ou exames subjetivos. Dentro dos exames subjetivos, inclui-se a avaliação da acuidade visual (Exemplo: Tabelas de Snellen; HOTV; símbolos LEA; etc); testes da esteroacuidade (que avaliam a percepção de profundidade), cuja ausência sugere ambliopia; teste de Hirschberg (teste do reflexo da luz na córnea); análise da refração por aplicação de um fármaco cicloplégico; *cross cover test*. Os exames objetivos incluem os dispositivos de foto-rastreio.

Historicamente, os rastreios de ambliopia envolvem uma determinação da acuidade visual, o que, em casos do uso de escalas visuais/*vision charts*, geralmente, requer uma resposta confiável por parte do doente, o que os torna inexecutáveis em programas, cuja finalidade é o rastreio em crianças muito jovens, que não sabem ler. Por outro lado, existem exames que não exigem uma grande participação por parte das crianças, enfatizando a sua relevância dado a ambliopia ter particular impacto na idade pediátrica.

## **Avaliação da acuidade visual:**

A avaliação da acuidade visual envolve uma componente subjetiva e, como tal, os resultados destes testes devem ser interpretados no contexto da idade e cooperação das crianças. Cada olho deve ser avaliado individualmente, o que pode ser realizado de forma eficiente através de pensos de oclusão ou de óculos pediátricos especializados. Em crianças até aos 4 anos, as escalas de imagens ou a escala de Lea Hyvarinen são as mais utilizadas, e, em idades superiores, adolescentes e adultos, usam-se, mais comumente, as escalas de Snellen e de Tumbling E. Como a participação das crianças é fundamental, estes devem ser realizados em crianças cooperantes, e, por isso, frequentemente, não é possível avaliar a acuidade visual através de testes de nomeação ou correspondência de letras/números ou símbolos, em crianças até aos 3 anos, que não sabem ler, o que corresponde ao período ideal para iniciar o tratamento<sup>[14]</sup>. Nestas crianças em idade pré-verbal em que as escalas visuais não são satisfatórias, a acuidade visual geralmente é avaliada com recurso a outros testes.

Kennedy et al. avaliou a eficácia da avaliação ocular tradicional para a deteção de ambliopia em 1245 crianças em idade pré-escolar, tendo concluído que este detetou 94,2% dos doentes com defeitos visuais<sup>[36]</sup>.

### **Teste de Lang:**

É um exame de fácil realização, utilizado na detecção inicial de alterações na esteroacuidade visual ou percepção de profundidade durante a infância, o que corresponde a um dos défices visuais mais comuns na ambliopia <sup>[37]</sup>. Este consiste na demonstração de várias imagens 3D em diferentes ângulos, com a avaliação da capacidade de identificar as imagens e observação dos movimentos oculares. Existem duas versões deste teste (*Lang-stereotest* I e II), que diferem no tipo de imagem estereoscópica utilizada. Em comparação com outros exames que avaliam a esteroacuidade visual, o teste de Lang não necessita de equipamento especial, como, óculos haploscópicos e a observação dos movimentos oculares é mais fácil. Uma das principais desvantagens do teste de Lang é que não é um teste confiável na exclusão de ambliopia, visto que, apesar de um resultado normal traduzir uma baixa probabilidade de ambliopia por estrabismo, não exclui erros refrativos ou ambliopia por privação visual, ou seja, este exame, mesmo para acuidades visuais baixas, pode ser normal <sup>[38]</sup>.

Huynh et al afirmou que o teste de Lang apresenta um papel limitado em rastreios visuais, quando usado de forma exclusiva, apresentando uma sensibilidade de 21,4% e de 31,3% para a detecção de anisometropia e ambliopia, respetivamente <sup>[39]</sup>.

Ohisson et al. realizou um estudo em 1046 crianças e conclui que este teste não é um método eficaz do rastreio de estrabismo e ambliopia, apresentando um elevado número de falsos positivos (63%) e de falsos negativos (45%) <sup>[40]</sup>.

### **Teste de Bruckner:**

O teste de Bruckner ou *red reflex test* é um exame rápido e simples, que consiste na comparação do brilho do reflexo retiniano nas pupilas através de um oftalmoscópio, permitindo detetar assimetrias neste reflexo, que podem corresponder à presença de fatores ambliogénicos no olho, como por exemplo, estrabismo, anisometropia, cataratas etc. Este exame é útil na detecção de fatores de risco para a ambliopia em crianças não verbais ou não colaborantes, podendo ser realizado nos primeiros dias de vida dos recém-nascidos <sup>[41]</sup>. Kikawa et al. conclui que se trata de um exame útil na detecção de anisometropias superiores a 3.0D e desvios oculares de pequeno ângulo <sup>[41]</sup>.

Kothari et al. realizou um estudo em 101 crianças, onde o teste de Bruckner apresentou uma sensibilidade e especificidade de 87,5% e 84.1% com percentagens de falsos positivos e falsos negativos de 28,2% e 6,5%, respetivamente, concluindo que, apesar de imperfeito, o teste de Bruckner é uma opção viável para rastreios visuais e uma alternativa de baixo custo ao foto-rastreio <sup>[42]</sup>.

Amitava et al. também afirma que o teste de Bruckner é um exame preciso e útil na exclusão de anisometropia e estrabismo <sup>[43]</sup>.

### **Foto-rastreio:**

Foto-rastreio corresponde à interpretação de fotografias dos olhos que podem demonstrar defeitos oculares associados à ambliopia. A fotografia do olho da criança é analisada para identificar certas patologias, como, erros refrativos, estrabismo ou outras anomalias, como opacidades, ptose, etc <sup>[44]</sup>. Estas imagens, comumente, são examinadas por oftalmologistas, por profissionais especializados e, em equipamentos mais recentes, até por interpretação computadorizada <sup>[44]</sup>. A aquisição da imagem demora poucos segundos e a captura de ambos os olhos é simultânea, o que torna ideal para exame de rastreio em idades pré-verbais ou em crianças com atrasos cognitivos que não tolerem avaliações prolongadas <sup>[44]</sup>. Posteriormente, de acordo com critérios pré-definidos, os resultados positivos por foto-rastreio são referenciados para um oftalmologista para validação do resultado, através de um exame visual compreensivo. O foto-rastreio é realizado sem recurso a cicloplegia (uso de atropina) evitando assim o custo dos fármacos e a possibilidade de reações adversas <sup>[3]</sup>.

Longmuir et al. num estudo retrospectivo de duração de 9 anos, que envolveu 147,809 crianças, determinou que o valor preditivo positivo do foto-rastreio é de 94,2% e, as patologias mais frequentemente constatadas eram os erros refrativos (83,9%) e o estrabismo (12,1%), com menos de 1% das crianças a exibirem causas potenciais de ambliopia por privação visual <sup>[45]</sup>.

Lemos et al. realizou um estudo para avaliar a eficácia do foto-rastreio com o dispositivo *Plusoptix*, tendo verificado, que este apresentou uma boa sensibilidade na deteção dos diferentes fatores de risco da ambliopia (entre 91 no astigmatismo e 96,6% na miopia), com exceção da hipermetropia (48,9%), porém, com a modificação do ponto de corte (de +3,5D pra +1,5D), a sensibilidade subiu para 88,6%, concluindo que este dispositivo é útil e eficaz no rastreio pediátrico <sup>[46]</sup>.

William et al. demonstrou que, no seu estudo, o grupo de crianças submetida ao rastreio visual complementado com foto-rastreio, apresentava uma maior prevalência de ambliopia do que grupo de controlo (1,6% vs 0,5%). Este verificou que os rastreios, constituídos por testes de acuidade visual e o *cover test*, eram pouco sensíveis em crianças com menos de 37 meses, mas com elevada especificidade (99%), ao invés do foto-rastreio que apresentava uma sensibilidade superior aos restantes nesta idade (>95%). Assim, William et al. concluiu que o foto-rastreio tem uma capacidade superior de detetar ambliopia antes dos 37 meses de idade que os testes de acuidade visual, sendo

que a partir desta idade a associação de foto-rastreio ou teste de acuidade visual com *cover test* seriam a opção mais útil, visto que apresentam eficácias comparáveis <sup>[31]</sup>.

O equipamento disponível, atualmente, inclui o *iScreen* e o *Plusoptix*, MTI, entre outros <sup>[47]</sup>. Existem vários estudos dedicados a estudar a eficácia e capacidade de deteção de fatores ambliogénicos dos diferentes dispositivos de foto-rastreio.

### **Auto-refração:**

É uma técnica que permite medir alterações na luz, à medida que, esta entra e é refletida no olho, permitindo determinar o erro refrativo de cada olho.

Esta técnica apresenta múltiplas vantagens, particularmente, fácil e rápido uso, podendo ser executado por oftalmologistas ou outros profissionais de saúde treinados, é um exame acessível e bem tolerado pelas crianças, que requer um maior grau de colaboração por parte da criança do que o foto-rastreio. No entanto, a sua principal desvantagem deriva do facto de a acomodação visual interferir com o resultado, podendo necessitar de cicloplegia. Por outro lado, a auto-refração avalia cada olho individualmente, e, por isso, a sua capacidade na avaliação do estrabismo é limitada <sup>[44]</sup>.

Kemper et al. determinou que, em crianças entre os 3 e 5 anos, a especificidade e sensibilidade da auto-refração monocular, na identificação de ambliopia, é de 58% e 88%, respectivamente <sup>[48]</sup>.

O equipamento disponível, atualmente, inclui o *Retinomax*, *SureSight Vision Screener* e o *Spot Vision Screener*, entre outros <sup>[47]</sup>.

### **Retinal Birefringence Scanning:**

A presença de ambliopia causa alterações mínimas na fixação do olho ambliope. Esta técnica permite avaliar o alinhamento ocular, e como tal, foi proposta para detetar pequenas alterações da fixação ocular, e por extensão, a presença de ambliopia <sup>[49]</sup>. Jost et al. demonstrou que esta técnica apresenta sensibilidades e especificidades muito elevadas, respetivamente, de 100% e 90% <sup>[50]</sup>. Atualmente, este método permanece numa fase de estudos, ainda não estando disponível para uso público.

### **Nistagmo optocinético evocado:**

O nistagmo optocinético é um reflexo ocular que se desenvolve, aproximadamente, aos 6 meses. Este consiste num movimento horizontal de fixação que é desencadeado quando o doente tenta seguir um objeto em movimento. Este pode ser usado avaliar, de forma grosseira, um sistema visual intacto, sendo que a sua ausência pode sugerir ambliopia.

No entanto, este método carece da precisão necessária para ser utilizado de forma fiável para o rastreio da ambliopia <sup>[51]</sup>.

### **Potenciais visuais evocados:**

Estes consistem em variações de voltagem, detetadas com elétrodos ao nível do lobo occipital, desencadeadas por estímulos visuais. Teoricamente, o facto de se poder “medir” a atividade cerebral diretamente, permitiria eliminar a necessidade de uma resposta comportamental adequada por parte da criança a ser avaliada, embora este exame ainda exija um certo grau de cooperação por parte do examinando, nomeadamente, com a tolerância à colocação dos elétrodos e colaboração na estimulação visual (visualização de imagens num ecrã durante pelo menos 30s). Simon et al. testou uma versão dos PVE no rastreio da ambliopia em crianças entre os 6 meses e 5 anos de idade, resultando numa sensibilidade de 97% e especificidade de 80% <sup>[52]</sup>. No entanto, a utilidade do PVE na deteção de ambliopia é controversa na comunidade médica, pois não é unânime que, em casos de ambliopia, esta se encontra alterada <sup>[51]</sup>.



## **Recomendações de idade**

O desenvolvimento visual apresenta 3 intervalos temporais, considerados críticos, para o desenvolvimento de ambliopia e irreversibilidade desta patologia. Estes consistem:

- Nos primeiros 3 a 5 anos de vida, período em que ocorre o desenvolvimento da acuidade visual de 1/10 para 10/10, podendo, este desenvolvimento visual, ser afetado pelas diferentes etiologias da ambliopia, já referidas <sup>[53]</sup>;
- Dos primeiros meses de vida até aos 8 anos (desenvolvimento da ambliopia por estrabismo ou anisometropia) <sup>[53]</sup>;
- Infância, Adolescência e até jovens adultos, período em que a recuperação visual da ambliopia é possível <sup>[53]</sup>.

A abordagem e intervenção da ambliopia devem ser instituídas o mais cedo possível após a instalação do défice visual. Isto é, particularmente, importante na preservação da estereopsia, que só pode ser recuperada se a ambliopia for tratada, se o alinhamento ocular e as funções binoculares forem corrigidas antes do fim do período crítico da estereopsia (evidências clínicas sugerem antes dos 24 meses). Assim, o rastreio visual deveria incidir nestes períodos críticos <sup>[53]</sup>.

Como já foi referido anteriormente, o teste de Bruckner permite detetar possíveis causas de ambliopia em recém-nascidos. De um modo geral, teste subjetivos, como a avaliação da acuidade visual (escalas de Snellen e de Tumbling E) e teste de avaliação da esteroacuidade, como o teste de Lang I e II, são mais eficazes em crianças com mais de 4 anos, devido à necessidade de colaboração por parte das crianças. Pelo contrário, testes objetivos, como o foto-rastreio ou auto-refração, podem ser usados em crianças mais jovens, particularmente, a partir dos 2 anos de idade.

A AAPOS defende que o rastreio visual é mais eficaz quando realizado de forma periódica durante a infância (Tabela II), com a primeira avaliação realizada através da simples inspeção ocular, incluindo o *red reflex*, em recém-nascidos, maximizando a probabilidade de deteção e, através de tratamento precoce, a recuperação da acuidade visual. Após os 5 anos, a AAPOS recomenda a repetição do rastreio em intervalos de 1 a 2 anos <sup>[54]</sup>. A AAPOS definiu uma série de critérios de referenciação que são usados de forma generalizada (Tabela III).

As *guidelines* da USPSTF recomendam a realização de rastreio visual para deteção de ambliopia ou dos seus fatores de risco, pelo menos numa ocasião, em crianças entre os 3 e 5 anos, concluindo que a atual evidência da realização destes antes dos 3 anos, é insuficiente, dado que, eles consideram que a eficácia da deteção e correção de

ambliopia é semelhante em ambas as faixas etárias e a realização de rastreio visual antes dos 3 meses resulta num maior nº de falsos-positivos e, consequente, uso desnecessário de medidas terapêuticas, como, prescrição de lentes corretivas, e gastos económicos excessivos. Esta última afirmação relevou-se controversa, particularmente, pela ausência da menção da possibilidade de avaliação do reflexo vermelho (Tabela.IV) [26].

Em resposta, Longmuir et al. realizou um estudo ao longo de 11 anos, com o objetivo de avaliar a eficácia do rastreio (foto-rastreio) em crianças com <3 anos, tendo concluído que não há nenhuma diferença estatisticamente significativa entre o rastreio visual de crianças com <3 anos e crianças com idade superior. Assim, estes resultados confirmam que o rastreio precoce consegue detetar, de forma confiável, fatores de risco ambliogénicos antes dos 3 anos, possibilitando a sua recomendação a crianças com >1 ano [55].

Em alguns estudos podemos, também, avaliar se a precisão dos testes de rastreio varia com a idade dos doentes em que estes são realizados. Um estudo realizado pelo grupo VIP relatou, nos testes de acuidade visual (HOTV e LEA symbols), valores preditivos positivos e valores preditivos negativos, para a deteção de ambliopia ou de fatores ambliogénicos, similares em crianças com 3, 4 ou 5 anos [56]. Um estudo avaliou a auto-refração com o dispositivo *SureSight* em crianças entre os 3 e 5 anos e crianças com menos de 3 anos [48]. Outro estudo com o dispositivo de foto-rastreio *iScreen* comparou crianças entre os 4 e 6 anos e crianças com menos de 3 anos [57]. Ambos os estudos não mostraram diferenças estatisticamente significativas na fiabilidade dos diferentes testes com a estratificação das idades.

## **Relação Custo-benefício**

A eficácia dos programas de rastreio é um tema controverso há vários anos. A avaliação da relação custo-benefício de uma intervenção médica, como um rastreio, geralmente, é efetuada baseando-se num parâmetro, *quality-adjusted life-year* (QALY). Esta medida, também, é importante na distribuição de recursos de saúde. É definido que uma boa relação custo-benefício apresenta custos inferiores a 50,000\$/QALY <sup>[3]</sup>.

Neubauer et al. afirmou que; tendo em conta, que a prevalência da ambliopia na pop. geral é de 2%, que a sensibilidade da maior parte dos testes de rastreio varia entre os 60% e 90% e ponderando os custos de cada caso detetado e, conseqüente, tratamento; podemos concluir que, os programas de rastreio de ambliopia eram financeiramente vantajosos com custos de 7684€/QALY's <sup>[58]</sup>.

Rein et al. estudou a relação custo-benefício de diferentes técnicas de rastreio da ambliopia (teste de acuidade visual e foto-rastreio em crianças em idade pré-escolar e em infantários), e comparou-as entre si e com a ausência de rastreio, verificando que todos eram rentáveis, e que a escolha entre opções diagnósticas dependia do orçamento destinado à saúde e do valor atribuído à perda de visão monocular pelas companhias de seguro <sup>[59]</sup>. Noutro estudo, White et al. demonstrou que o rastreio da ambliopia (foto-rastreio) tinha um custo de 1800 \$/QALY <sup>[60]</sup>.

Arnold et al. conclui que, após considerar os custos de *follow up*, a adição de foto-rastreio às guidelines AAP traduziu-se num aumento de 112\$/criança num intervalo de 10 anos, mas que, provavelmente, contribuiu para uma redução da incidência de ambliopia <sup>[61]</sup>.

Carlton et al. comparou o custo-benefício do rastreio visual em diferentes faixas etárias (3, 4 e 5 anos), revelando uma relação custo-benefício bastante atrativa do rastreio aos 3 e 4 anos <sup>[62]</sup>.

## **Programas de Rastreio**

### **EUA:**

Uma grande variedade de programas de rastreio existe nos EUA, porém, nenhum é aplicado de forma específica a nível nacional. A maior parte dos estados americanos possuem leis que requerem a realização de alguma forma de avaliação visual antes da inscrição escolar. Programas específicos ao rastreio da ambliopia, geralmente, são iniciados por escolas, pediatras ou por organizações voluntárias (como por exemplo, a *Lions Club International* que tem várias parcerias com diferentes universidades no âmbito de programas localizados de rastreio pediátrico da ambliopia). Existem, também vários programas escolares direcionados ao rastreio pré-escolar de ambliopia <sup>[51]</sup>.

Rastreio visual pode, adicionalmente, ser efetuado por pediatras. A AAP recomenda que se inicie a avaliação da acuidade visual o mais cedo possível, o que, regularmente, é interpretado como sendo os 3 anos de idade <sup>[63]</sup>. Para a avaliação visual em idades anteriores, é recomendado a observação da capacidade de fixação e de seguimento de objetos. A AAP, também promove a realização de foto-rastreio e auto-refracção de forma eletiva, pelos pediatras, em crianças entre os 6 meses e 3 anos, reconhecendo que a adoção destas tecnologias é dependente das políticas de pagamento definidas pelas companhias de seguro <sup>[44]</sup>.

A AAO refere que fotografias oculares obtidas via dispositivos eletrónicos são a base dos programas de rastreio mais produtivos. Arnold et al. realizou um estudo no qual descreve a capacidade de identificação de fatores de risco da ambliopia de vários dispositivos móveis de rastreio, entre eles, *Plusoptix*, *iScreen*, e *Spot screeners*, que demonstraram sensibilidades entre os 72 e 84% <sup>[64]</sup>. Em 2013, Vaughan et al. descreveu o uso de *GoCheckKids*, que é uma aplicação de rastreio visual disponível em iPhones, para a deteção de estrabismo e erros refrativos em crianças em idade pré-escolar <sup>[65]</sup>. Yamada et al. realizou também um estudo para validar a eficácia de *Jaeb Visual Acuity Screener*, que é um programa do Windows que pode ser descarregado em qualquer computador e tem como objetivo um rastreio de ambliopia simples, rápido, uniforme e adaptado à idade <sup>[66]</sup>.

Embora, nenhuma destas aplicações para smartphones ou computadores tenha sido aprovada para o uso em programas de rastreio, é esperado que contribuam para uma melhoria da precisão diagnóstica no futuro, visto que estas permitiriam uma distribuição generalizada da tecnologia necessária para identificar crianças em risco de desenvolver ambliopia <sup>[51]</sup>.

### **União Europeia:**

A existência de programas de rastreio visual dedicados à deteção de ambliopia é muito variável dentro dos diferentes países da UE, sendo possível observar diferenças regionais dos protocolos de rastreio visual dentro de um determinado país.

Na avaliação de crianças em idade pré-verbal (0-30 meses), o rastreio visual, de forma geral, resulta de uma combinação de diversos exames, na maior parte dos países membros da UE (inspeção, fixação, teste de Bruckner, teste de Hirschberg, reflexos pupilares e motilidade, etc). Na Alemanha, apenas a inspeção ocular é realizada, enquanto, na Espanha e Irlanda, esta é combinada com o teste de Bruckner <sup>[67]</sup>. Nesta idade, apenas 8 países não realizam qualquer forma de rastreio <sup>[67]</sup>.

Em todos os países da UE, a acuidade visual é avaliada pelo menos uma vez durante a infância (1/3 dos países realiza apenas 1 avaliação da acuidade visual.; 2/3 dos países realizam mais do que 2 avaliações da acuidade visual). Assim, na maior parte dos países, repete-se este exame em idades mais tardias <sup>[67]</sup>.

O rastreio é, rotineiramente, realizado por pediatras, oftalmologistas, clínicos gerais ou outros profissionais de saúde. Em todos os países, perante alguma alteração visual, são referenciados para Oftalmologia, para uma avaliação mais cuidada e pormenorizada, exceto na Letónia, onde as crianças são referenciadas para médicos de clínica geral <sup>[67]</sup>.

Na maior parte dos países, os rastreios visuais não apresentam custos para os pais, sendo subsidiados, total ou parcialmente, pelo Estado ou por seguros de saúde (53%, parcialmente, pelo estado/ 33%, parcialmente, por seguros de saúde), com exceção, da República Checa, Malta, Suíça e Turquia <sup>[67]</sup>.

A abrangência populacional destes programas é muito variável (Tabela V), observando-se programas ainda em fases iniciais (Estónia, Portugal, Turquia), e programas que englobam mais de 95% da população (Áustria, República Checa, Dinamarca, Finlândia, Alemanha, Hungria, Islândia, Luxemburgo, Holanda, Noruega, Eslovénia, Suécia e partes do Reino Unido).

## **Portugal:**

Em Portugal, desenvolveu-se um programa piloto com o objetivo de eliminar a ambliopia não tratada na população, com início em 2016 na região Norte do país, denominado Rastreio Nacional de Saúde Visual na Infância (RN- SVI). Este consiste num rastreio sistemático dos fatores ambliogénicos a todos as crianças que completem 2 anos de idade, inscritas em Unidades de Saúde Familiar da região do Porto (ACES de Gondomar; Maia/Valongo; Porto Ocidental e Porto Oriental), com o apoio do CHSJ e do CHP-HGSA. Este rastreio deve ser complementado por um segundo período de rastreio aos 4 e 5 anos de idade, com o objetivo de aferir a qualidade do rastreio inicial e entender a evolução temporal dos erros refrativos na população portuguesa. O método para a deteção de ambliopia utilizado neste rastreio é o foto-rastreio, especificamente, utilizando um dispositivo *Plusoptix* operado por uma equipa móvel de 2 elementos, um enfermeiro ou outro profissional de saúde previamente treinado para operar o equipamento e outro para fazer os registos administrativos. Todos os resultados positivos devem ser referenciados, segundo os critérios das *guidelines* da AAPOS (Tabela.III), para uma avaliação oftalmológica (Figura.1). No rastreio português, modificaram-se vários *cut-off's* de referência de erros refrativos, com o objetivo de aumentar a sensibilidade, devido ao elevado nº de falsos positivos referenciados para consulta (Tabela VI) <sup>(3)</sup>. Neste programa piloto, foram convocadas 5.249 crianças, tendo participado no rastreio 2,865 (55%), com 18% destas (493 crianças) orientadas para médicos oftalmologistas <sup>[68]</sup>. Destas 493 crianças referenciadas para consulta especializada, 13% destas não foi possível avaliar (quer por motivo de falta ou recusa de fazer a cicloplegia) e em 72% dos casos verificou-se uma concordância entre a indicação de necessidade de consulta e a observação clínica, com 110 crianças (26%) submetidas a tratamento com prescrição de lentes e na maioria das restantes (258 crianças) detetou-se alterações que não justificam tratamento, mas dignas de acompanhamento e vigilância; ou seja, 87% das crianças referenciadas tinham patologia oftalmológica relevante, com maior prevalência do astigmatismo (59%), seguida pelos erros refrativos e estrabismo <sup>[68]</sup>.

Face a estes resultados, em 2017, este programa foi alargado a outras USF do norte do país (12 ACES e 6 Hospitais), abrangendo cerca de 15 mil crianças <sup>[68]</sup>. Até à data de 14/03/2018, 10.697 crianças (71%) aderiram ao rastreio, tendo se verificado uma melhor taxa de adesão do que na fase anterior; 742 crianças foram referenciadas para consulta de Oftalmologia, com prescrição de óculos a 94 crianças <sup>[68]</sup>.

Foi anunciado em 2018, que face aos resultados positivos, este rastreio seria expandido a outras regiões do país passando a incluir cerca de 30 mil crianças.

## **Conclusão**

A ambliopia é a causa mais comum de perda visual em crianças. Detecção e tratamento precoce são essenciais para recuperar a acuidade visual, parcial ou completa, no olho ambliope, e por isso, a avaliação ocular pediátrica regular através da implementação de programas de rastreio visual e, consequente, referência para um oftalmologista são essenciais para a detecção de crianças com ambliopia ou com risco de a desenvolverem.

A decisão da idade mais adequada para o início do rastreio é complexa. Certos autores defendem que o rastreio deve ser iniciado em idades pré-verbais (>1 ano de idade). No entanto, não há concordância neste assunto, discutindo-se as ramificações, sobretudo, o custo-benefício de um rastreio visual nesta faixa etária, pelo que seria necessário a realização de mais estudos destinados a analisar a utilidade e impacto do rastreio precoce na evolução da ambliopia e estudos que comparem os benefícios a longo prazo do rastreio com a sua não realização, de modo a, discriminar qual a idade mais adequada para início do rastreio.

Como já foi referido, a USPSTF recomenda rastreio visual para todas as crianças entre os 3 e 5 anos. A AAP e a AAPOS apoiam a realização de rastreios visuais, como o foto-rastreio, em crianças com idade superior a 12 meses, mas, recomenda a realização do teste de Bruckner antes dessa idade.

Idealmente, a realização de consultas de oftalmologia pediátrica a toda a população seria a forma exemplar de rastreio da ambliopia. No entanto, isto trata-se de um cenário irreal dado o elevado custo financeiro necessário para efetuar um programa desta dimensão.

A vantagem de programas de rastreio baseados na auto-refração ou no foto-rastreio é a sua utilidade em idades pré-verbais e o baixo custo de aplicação, ou seja, a partir do momento em que há o investimento inicial no equipamento, as despesas adicionais *per screennig* são muito baixas.

A realização de um exame oftalmológico pormenorizado efetuado por um oftalmologista, seria o método de rastreio menos eficaz e mais dispendioso, até porque, os fatores de risco para a ambliopia são facilmente identificáveis através de testes que não requerem a participação de um profissional especializado. Esta técnica deve ser reservada como teste de confirmação para os casos que, através da realização de outros exames, apresentaram resultados sugestivos de ambliopia ou risco de a desenvolverem no futuro.

Quanto ao RN-SVI, desde o seu início, mais de 20.000 foram abrangidas, com uma taxa de adesão de 68% (13.562 crianças), com referência para avaliação oftalmológica de 15% destas, verificando-se um grau de concordância entre a referência e a

observação clínica de 87%; 30% das crianças observadas necessitaram da prescrição de óculos <sup>[68]</sup>. Estima-se que em 2020, o programa de rastreio visual em Portugal irá abranger perto de 50.00 crianças <sup>[68]</sup>.

Um dos pontos a aperfeiçoar no RN-SVI seria a taxa de adesão, que na fase piloto foi de 55% e na fase I de 71%, através da divulgação, nos meios de comunicação tradicionais, de informação relevante da ambliopia, particularmente, do seu impacto e irreversibilidade nos casos não tratados, e dos benefícios do rastreio infantil, com o objetivo de transmitir aos pais a importância destas medidas de prevenção e melhorar a participação das crianças no rastreio, visto que, na população geral, a ambliopia é uma entidade clínica relativamente desconhecida.

Com a ajuda de organizações voluntárias, programas escolares, pediatras e médicos de família, é possível disponibilizar programas de rastreio visual bem-sucedidos, com o objetivo de abranger o maior número possível de crianças. Avanços tecnológicos poderão disponibilizar novas técnicas promissoras, como o PVE e o *Retinal Birefringence Scanning* e o desenvolvimento de apps para *smartphones*, que podem tornar estes programas de rastreio ainda mais acessíveis e com maiores taxas de sucesso.



## **Bibliografia**

1. Noorden, G.v., *Mechanisms of amblyopia*. Advances in ophthalmology, 1977. 34: p. 93-115.
2. Revell, M., *Strabismus: A History of Orthoptic Techniques*. American Journal of Optometry and Archives of American Academy of Optometry, 1972. 49(4): p. 364.
3. Magalhaes, A., *A Ambliopia: Um problema de saúde pública*. Revista Sociedade Portuguesa de Oftalmologia, 2016. 40(2).
4. Repka, M.X., et al., *The clinical profile of moderate amblyopia in children younger than 7 years*. Archives of Ophthalmology, 2002. 120(3): p. 281-287.
5. Birch, E.E. and J.M. Holmes, *The clinical profile of amblyopia in children younger than 3 years of age*. Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus {JAAPOS}, 2010. 14(6): p. 494-497.
6. Lempert, P., *Retinal area and optic disc rim area in amblyopic, fellow, and normal hyperopic eyes: a hypothesis for decreased acuity in amblyopia*. Ophthalmology, 2008. 115(12): p. 2259-2261.
7. Keech, R.V. and P.J. Kutschke, *Upper age limit for the development of amblyopia*. Journal of pediatric ophthalmology and strabismus, 1995. 32(2): p. 89-93.
8. Noorden, G.K.v., *Examination of the patient IV*, in *Binocular Vision and Ocular Motility-Theory And Management of Strabismus*, E.C. Campos, Editor., Mosby, 2002: St. Louis, Missouri.
9. Kemper, A.R., et al., *A systematic review of vision screening tests for the detection of amblyopia*. Pediatrics, 1999. 104(Supplement 6): p. 1220-1222.
10. Quinn, G.E., et al., *Progression of myopia and high myopia in the Early Treatment for Retinopathy of Prematurity study: findings at 4 to 6 years of age*. Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus {JAAPOS}, 2013. 17(2): p. 124-128.
11. Paliaga, G., *Controversies in functional amblyopia*. Binocular Vision and Strabismus Quarterly, 1997. 12: p. 155-166.
12. Calcutt, C. and A. Murray, *Untreated essential infantile esotropia: factors affecting the development of amblyopia*. Eye, 1998. 12(2): p. 167.
13. Greenberg, A.E., et al., *Incidence and types of childhood esotropia: a population-based study*. Ophthalmology, 2007. 114(1): p. 170-174.
14. Donahue, S.P., *The relationship between anisometropia, patient age, and the development of amblyopia*. Transactions of the American Ophthalmological Society, 2005. 103: p. 313.
15. Kiorpes, L. and J. Wallman, *Does experimentally-induced amblyopia cause hyperopia in monkeys?* Vision Research, 1995. 35(9): p. 1289-1297.
16. Wallace, D.K., et al., *Treatment of bilateral refractive amblyopia in children three to less than 10 years of age*. American journal of ophthalmology, 2007. 144(4): p. 487-496.
17. Dinis, A., et al., *Bases de Reflexão para um Programa Nacional de Saúde da Visão*. Direcção Geral de Saúde, 2010.
18. Palminha, J. and E. Carrilho, *Orientação Diagnóstica em Pediatria: dos Sinais e sintomas ao Diagnóstico diferencial. 1º Volume Lidel: Lisboa*. 2003: p. 685-718.
19. Pinto, F., et al., *Estudo piloto para validação de um Protocolo de Rastreio Oftalmológico Infantil em Cuidados de Saúde Primários*. Acta Pediátrica Portuguesa, 2007. 38.
20. Attebo, K., et al., *Prevalence and causes of amblyopia in an adult population*. Ophthalmology, 1998. 105(1): p. 154-159.
21. Katsumi, O. *The Compatative Study of the Incidence of Unilateral Amblyopia during the Past Ten Years*. Strabismus. in *Proceedings of the Third Meeting of the International Strabismological Association in Kyoto*, 97. 1978. Grune & Stratton.

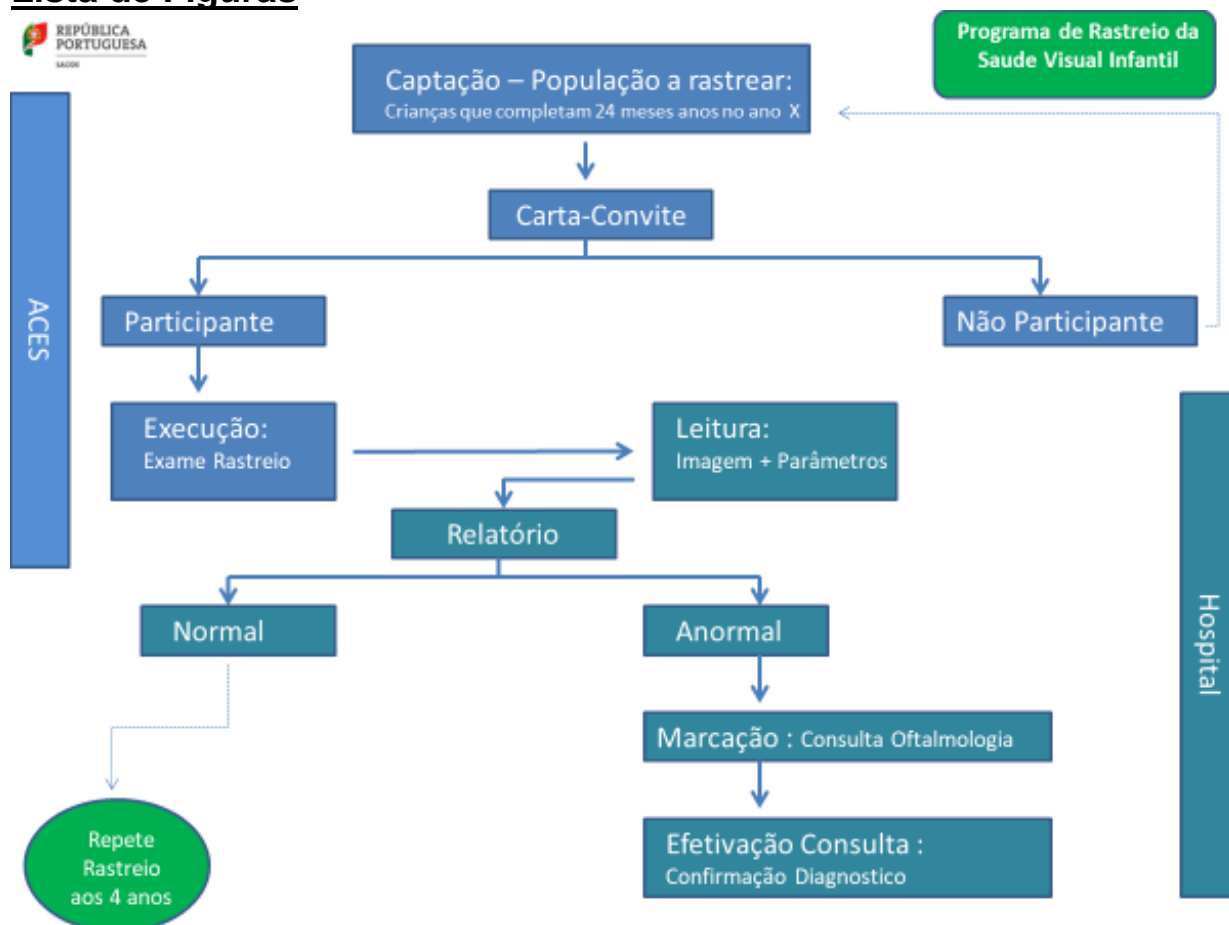
22. Latvala, M.L., M. Paloheimo, and A. Karma, *Screening of amblyopic children and long-term follow-up*. Acta Ophthalmologica, 1996. 74(5): p. 488-492.
23. Pediatric Eye Disease Investigator Group, *The course of moderate amblyopia treated with patching in children: experience of the amblyopia treatment study*. American journal of ophthalmology, 2003. 136(4): p. 620-629.
24. Cotter, S.A., et al., *Optical treatment of strabismic and combined strabismic–anisometropic amblyopia*. Ophthalmology, 2012. 119(1): p. 150-158.
25. Holmes, J.M., et al., *Effect of age on response to amblyopia treatment in children*. Archives of ophthalmology, 2011. 129(11): p. 1451-1457.
26. US Preventive Services Task Force, *Vision screening for children 1 to 5 years of age: US Preventive Services Task Force Recommendation statement*. Pediatrics, 2011. 127(2): p. 340-346.
27. Kemper, A.R., et al., *A systematic review of vision screening tests for the detection of amblyopia*. Pediatrics, 1999. 104: p. 1220-1222.
28. Jungner, G. and World Health Organization, *Principles and practice of screening for disease*. Public Health Papers, 1968. 34: p. 3-8.
29. Casal, I.A., et al., *Referenciação oftalmológica em idade pediátrica: estudo retrospectivo de doze meses consecutivos de referenciação oftalmológica hospitalar*. Revista Portuguesa de Medicina Geral Familiar 2018(34): p. 62-70.
30. Jonas, D.E., et al., *Vision screening in children aged 6 months to 5 years: evidence report and systematic review for the US Preventive Services Task Force*. Jama, 2017. 318(9): p. 845-858.
31. Williams, C., et al., *Screening for amblyopia in preschool children: results of a population-based, randomised controlled trial*. Ophthalmic epidemiology, 2001. 8(5): p. 279-295.
32. Williams, C., et al., *Amblyopia treatment outcomes after preschool screening v school entry screening: observational data from a prospective cohort study*. British Journal of Ophthalmology, 2003. 87(8): p. 988-993.
33. Jonas, D., et al., *Vision Screening in Children Ages 6 Months to 5 Years: A Systematic Review for the US Preventive Services Task Force*. 2017.
34. Horwood, J., et al., *Common visual defects and peer victimization in children*. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2005. 46(4): p. 1177-1181.
35. Donahue, S.P., *How often are spectacles prescribed to “normal” preschool children?* Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus {JAAPOS}, 2004. 8(3): p. 224-229.
36. Kennedy, R., S. Sheps, and D. Bagaric, *Field trial of the Otago photoscreener*. Canadian journal of ophthalmology. Journal canadien d'ophtalmologie, 1995. 30(4): p. 193-197.
37. Levi, D.M., D.C. Knill, and D. Bavelier, *Stereopsis and amblyopia: a mini-review*. Vision research, 2015. 114: p. 17-30.
38. Cibis, G. and A.C. Gulani. *Amblyopia*. StatPearls (Internet) [Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430890/>] Jan 2018, Last Update 2017 Oct 9, [cited 2018/05/28].
39. Huynh, S.C., et al., *Accuracy of the Lang II stereotest in screening for binocular disorders in 6-year-old children*. American journal of ophthalmology, 2005. 140(6): p. 1130-1132.
40. Ohlsson, J., et al., *Screening for amblyopia and strabismus with the Lang II stereo card*. Acta Ophthalmologica, 2002. 80(2): p. 163-166.
41. Kikawa, M.H., et al., *Avaliação do teste de Brückner na detecção de doenças ambliopigênicas*. Arquivos Médicos do ABC, 2001. 25(2).
42. Kothari, M.T., et al., *Can the Brückner Test Be Used as a Rapid Screening Test to Detect Amblyogenic Factors in Developing Countries?* American Orthoptic Journal, 2003. 53(1): p. 121-126.

43. Amitava, A.K., et al., *Assessment of a modification of Bruckner's test as a screening modality for anisometropia and strabismus*. Oman journal of ophthalmology, 2011. 4(2): p. 102.
44. American Academy of Pediatrics Section on Ophthalmology and Committee on Practice Ambulatory Medicine, *Instrument-based pediatric vision screening policy statement*. Pediatrics, 2012. 130(5): p. 983-986.
45. Longmuir, S.Q., et al., *Nine-year results of a volunteer lay network photoscreening program of 147 809 children using a photoscreener in Iowa*. Ophthalmology, 2010. 117(10): p. 1869-1875.
46. Lemos, J.A., et al., *The performance of Plusoptix A09 in detection of Refractive Amblyopia Risk Factors*. Revista Sociedade Portuguesa de Oftalmologia, 2016. 40(2).
47. Silbert, D.I., N.S. Matta, and L. Olsen. *Pediatric Vision Screening*. EyeWiki (Internet). [Available from: [http://eyewiki.org/Pediatric\\_Vision\\_Screening](http://eyewiki.org/Pediatric_Vision_Screening)] 2014 [cited 2018/05/28].
48. Kemper, A.R., et al., *Comparison of monocular autorefraction to comprehensive eye examinations in preschool-aged and younger children*. Archives of pediatrics & adolescent medicine, 2005. 159(5): p. 435-439.
49. Irsch, K., et al., *New pediatric vision screener employing polarization-modulated, retinal-birefringence-scanning-based strabismus detection and bull's eye focus detection with an improved target system: opto-mechanical design and operation*. Journal of biomedical optics, 2014. 19(6): p. 067004.
50. Jost, R.M., et al., *High specificity of the Pediatric Vision Scanner in a private pediatric primary care setting*. Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus {JAAPOS}, 2015. 19(6): p. 521-525.
51. Donaghy, C.L., BS, and S.A. Larson. *Vision Screening for Amblyopia*. American Academy of Ophthalmology (Internet) [Available from <https://www.aaao.org/pediatric-center-detail/vision-screening-amblyopia>] 2015 [cited 2018/05/28].
52. Simon, J.W., et al., *A new visual evoked potential system for vision screening in infants and young children*. Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus {JAAPOS}, 2004. 8(6): p. 549-554.
53. Daw, N.W., *Critical periods and amblyopia*. Archives of ophthalmology, 1998. 116(4): p. 502-505.
54. American Association of Pediatrics Ophthalmology and Strabismus. *Vision Screening Recommendations*. AAPOS (Internet) [Available from <https://aapos.org/terms/conditions/131>] 2014 [cited 2018/05/28].
55. Longmuir, S.Q., et al., *Practical community photoscreening in very young children*. Pediatrics, 2013: p. peds. 2012-1638.
56. Vision in Preschoolers Study Group, *Effect of age using Lea Symbols or HOTV for preschool vision screening*. Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry, 2010. 87(2): p. 87.
57. Kennedy, R.A. and D.E. Thomas, *Evaluation of the iScreen digital screening system for amblyogenic factors*. Canadian Journal of Ophthalmology/Journal Canadien d'Ophthalmologie, 2000. 35(5): p. 258-262.
58. Neubauer, A. and S. Neubauer, *Kosteneffektivität von Screening auf Amblyopie*. Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde, 2005. 222(02): p. 110-116.
59. Rein, D.B., et al., *The potential cost-effectiveness of amblyopia screening programs*. Journal of pediatric ophthalmology and strabismus, 2012. 49(3): p. 146-155.
60. White, A.J., *Eye exams for children: their impact and cost effectiveness*. 2004: Abt Associates.
61. Arnold, R.W., et al., *The cost and yield of photoscreening: impact of photoscreening on overall pediatric ophthalmic costs*. Journal of pediatric ophthalmology and strabismus, 2005. 42(2): p. 103.

62. Carlton, J., et al., *The clinical effectiveness and cost-effectiveness of screening programmes for amblyopia and strabismus in children up to the age of 4–5 years: a systematic review and economic evaluation*. 2008.
63. Committee on Practice Ambulatory Medicine, *Eye examination in infants, children, and young adults by pediatricians*. Pediatrics, 2003. 111(4 Pt 1): p. 902.
64. Arnold, R., et al., *Pediatric photoscreeners in high risk patients 2012: a comparison study of Plusoptix, Iscreen and SPOT*. Binocular vision & strabology quarterly, Simms-Romano's, 2013. 28(1): p. 20-28.
65. Vaughan, J.M., T. Dale, and A. Choy, *Photoscreening for Refractive Error and Strabismus With a Smartphone App*. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2014. 55(13): p. 436-436.
66. Yamada, T., et al., *A new computer-based pediatric vision-screening test*. Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus {JAAPOS}, 2015. 19(2): p. 157-162.
67. Sloom, F., et al., *Inventory of current EU paediatric vision and hearing screening programmes*. Journal of medical screening, 2015. 22(2): p. 55-64.
68. Departamento de Estudos e Planeamento da ARSN. *Programa de Rastreio de Saúde Visual Infantil ARS Norte* (Internet) [Available from <http://www.arsnorte.min-saude.pt/ratreios/saude-visual-infantil/>] 2018 [cited 2018/05/28].

## Anexos

### Lista de Figuras



**Figura. 1-** Fluxograma de orientação do programa de rastreio visual infantil em Portugal

## **Lista de Tabelas**

**TABELA I.** Mecanismos de Ambliopia <sup>[8]</sup>

<b>Causas</b>		<b>Interação binocular anormal</b>	<b>Estimulação visual inadequada</b>
Estrabismo		+	-
Anisometropia		+	+
Privação Visual	Unilateral	+	+
	Bilateral	-	+

**TABELA II.** Recomendações de rastreio visual AAPOS <sup>[54]</sup>

Idade	Testes	Critérios de Referenciação
<b>Recém-nascidos até 12 meses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• História ocular</li> <li>• Avaliação visual e da mobilidade ocular</li> <li>• Inspeção ocular e das pálpebras</li> <li>• Exame pupilar</li> <li>• Avaliação do Reflexo vermelho</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crianças que não realizam um <i>tracking</i> visual adequado após 3 meses</li> <li>• Crianças com reflexo vermelho anormal ou história familiar de retinoblastoma</li> </ul>
<b>12 a 36 meses</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• História ocular</li> <li>• Avaliação visual e da mobilidade ocular</li> <li>• Inspeção ocular e das pálpebras</li> <li>• Exame pupilar</li> <li>• Avaliação do Reflexo vermelho</li> <li>• Avaliação da acuidade visual</li> <li>• Testes objetivos- <u>Foto-rastreio</u></li> <li>• Oftalmoscopia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crianças com estrabismo</li> <li>• Resultados no foto-rastreio anormais</li> <li>• Crianças com lacrimejo ou secreções oculares crônicas</li> </ul>
<b>36 meses a 5 anos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• História ocular</li> <li>• Avaliação visual e da mobilidade ocular</li> <li>• Inspeção ocular e das pálpebras</li> <li>• Exame pupilar</li> <li>• Avaliação do Reflexo vermelho</li> <li>• Avaliação da acuidade visual ou <u>Foto-rastreio</u></li> <li>• Oftalmoscopia</li> </ul>	Limiares de Acuidade visual: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 36-47 meses: Identificar corretamente os optotipos na linha 20/50</li> <li>• 48-59 meses: Identificar corretamente os optotipos na linha 20/40</li> <li>• Resultados anormais no foto-rastreio</li> </ul>
<b>&gt;5 anos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• História ocular</li> <li>• Avaliação visual e da mobilidade ocular</li> <li>• Inspeção ocular e das pálpebras</li> <li>• Exame pupilar</li> <li>• Avaliação do Reflexo vermelho</li> <li>• Avaliação da acuidade visual</li> <li>• Oftalmoscopia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Crianças que não conseguem ler, pelo menos, 20/32 em cada olho. Identificar corretamente os optotipos na linha 20/32.</li> <li>• Crianças com incapacidades não expectáveis para a idade na leitura</li> </ul>

**TABELA III.** Critérios de diagnóstico de fatores de risco de ambliopia das guidelines AAPOS

<b>Fatores de Risco Refrativo</b>				
<b>Idade (meses)</b>	Astigmatismo	Hiperopia	Anisometropia	Miopia
17-20	>2.0D	>4.5D	>2.5D	>-3.5D
31-48	>2.0D	>4.0D	>2.0D	>-3.0D
>48	>1.5D	>3.5D	>1.5D	>-1.5D
<b>Fatores de Risco Não-Refrativos</b>				
<b>Todas as idades</b>	Estrabismo manifesto >8 DP em posição primária Opacidade dos meios >1mm			



**TABELA IV.** Recomendações de rastreio visual USPSTF [26]

<b>População</b>	<b>Recomendação</b>	<b>Nível de Evidência</b>
Crianças 3-5 anos	Realização de rastreio visual da ambliopia ou dos seus fatores de risco, pelo menos numa ocasião, nas crianças entre os 3 e 5 anos	B
Crianças <3 anos	A evidência atual é insuficiente para avaliar o balanço das vantagens/desvantagens do rastreio visual em crianças com menos de 3	I

**TABELA V.** Rastreios Visuais nos países da Europa (2015) <sup>[67]</sup>

País	Abrangência Populacional	0-4 meses	6-30 meses	Idade Pré-escolar	Avaliação Acuidade visual / Idade	Auto Refração / Foto-rastreio
Áustria	>95%	+	+	+	Lea 3; 4; 5; 6	-
Bélgica	>95%	+	+	+	Pict 3½, HOTV 4½	+
Bulgária	Rastreios Regionais	-	+	-	Pict, E 7	-
Croácia	>90%	+	+	+	Pict, Lea 4, E 6; 6½	-
Chipre	>80%	+	-	-	Snel 6½; 7	-
República Checa	>95%	+	+	+	Pict; Lea 3, E 5, Snel 7; 9; 11; 13; 15	Local
Dinamarca	>95%	+	+	+	Pict 3; 4; 5; 6	-
Estônia	Fase Inicial	+	+	+	Lea 3, Lea; Snellen 6	-
Finlândia	>95%	+	+	+	Lea 3; 4; 5½	-
França	>80%	+	+	+	Pict 4	-
Alemanha	>95%	+	+	+	Lea; HOTV 3	-
Grécia	>60%	-	-	+	Snel 5½	-
Hungria	>95%	+	+	+	Pict 6	Local
Islândia	>95%	+	+	+	Lea; HOTV 4, HOTV; Snel 6	-
Irlanda	>80%	+	+	-	Snel 5½	-
Israel	>80%	+	+	+	Pict 3; 6	-
Itália	>80%	+	-	+	Snel (3); 6	-
Letônia	>60%	+	+	+	Cardiff 1, Pict; E 3, E; numbers 6½	-
Lituânia		+	+	+	Pict; E; Snel 6; 6½; 7	+
Luxemburgo	>95%	+	+	+	Pict; E 3½, 4½, 5½, 6½	+
Malta	>80%	+	+	-	Snel 3, Sher 5½	-
Montenegro		+	+	+	Snel 5½	-
Holanda	>95%	+	+	+	Pict 3, Lea; C 4	-
Noruega	>95%	+	+	+	Lea 4, Sher 6	-
Polónia	>80%	-	+	+	Pict 4, Snel 6	-
Portugal	Fase Inicial	+	-	+	Sher 4, E 5; E; C 5½; 6	-
Roménia	>80%	+	-	+	Pict 3, Snel 4; 5	Local
Servia	>95%	+	+	+	Snel 6½	-
Eslováquia	>90%	+	+	+	Pict 3, Lea; E; C; Snel, 5; 6	-
Eslovénia	>95%	+	+	+	Pict 3; 5 Snel 6; 7	-
Espanha	Rastreios Regionais	+	-	+	Pict 4, Snel 4½; 5	-
Suécia	>95%	+	-	-	HOTV 4, KM 6	-
Suíça	>80%	+	+	+	Pict 4, Lea; E 4½; 5, 5½	-
Turquia	Fase Inicial	+	+	-	E 5	-
Reino Unido	>95%	+	-	-	Sonksen; Keeler 4; 5	-

LEGENDA: (Pict= Escala visual de imagens, Lea= Escala de Lea Hyvarinen C= Landolt C, E= Tumbling E, KM= Konstantin Moutakis, Sher= Sheridan Gardiner, Snel= Snellen)

**TABELA VI-** *Cut-off's* de referência de erros refrativos usados no RN-SVI

<b><i>Cut-off's</i> de referência de erros refrativos</b>	
<b>Hipermetropia</b>	>2.0D
<b>Astigmatismo</b>	>2.0D
<b>Anisometropia</b>	>1.5D
<b>Miopia</b>	>2.0D